



с 1881 г.

**ФГБОУ ВО «Керченский государственный морской технологический университет» (кафедра водных биоресурсов и марикультуры)
Азово-Черноморский филиал ФГБНУ ВНИРО (АзНИИРХ)**

ПРОМЫСЛОВЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

Материалы IX Всероссийской научной конференции

30 сентября – 2 октября 2020 г.

Симферополь
ИТ «АРИАЛ»
2020

УДК 504.7
ББК 26.2
П 81

П 81 **Промысловые беспозвоночные** : материалы IX Всероссийской научной конференции (г. Керчь, 30 сентября – 2 октября 2020 г.). – Симферополь : ИТ «АРИАЛ», 2020. – 144 с.
ISBN 978-5-907376-18-2

УДК 504.7
ББК 26.2

Научное издание

ПРОМЫСЛОВЫЕ БЕСПОЗВОНОЧНЫЕ

материалы IX Всероссийской научной конференции

г. Керчь, 30 сентября – 2 октября 2020 г.

в авторской редакции

Формат 60x84/16. Усл. печ. л. 8,49. Тираж 70 экз. Заказ № 09А/18.

ИЗДАТЕЛЬСТВО ТИПОГРАФИЯ «АРИАЛ»

295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, www.arial.3652.ru

Отпечатано с оригинал-макета в типографии «ИТ «АРИАЛ»

295015, Республика Крым, г. Симферополь, ул. Севастопольская, 31-а/2,
тел.: +7 978 71 72 901, e-mail: it.arial@yandex.ru, www.arial.3652.ru

ISBN 978-5-907376-18-2

© Авторы статей, 2020
© ИТ «АРИАЛ», макет, оформление, 2020

Ennaji M. M. In: Emerging and Reemerging Viral Pathogens. - Academic Press, 2020. - P. 933-969.

15. Report of the Working Group on Pathology and Diseases of Marine Organisms (WGPDMO), 13-17 February 2018, Riga, Latvia. ICES CM 2018/ASG:01. 42 pp.

16. Solomieu V. B., Renault T., Travers M. A. Mass mortality in bivalves and the intricate case of the Pacific oyster, *Crassostrea gigas* //Journal of invertebrate pathology. – 2015. – V. 131. – P. 2-10.

17. Viruses infecting marine molluscs / Arzul I., Corbeil S., Morga B., Renault T. // Journal of invertebrate pathology. - 2017. – 147. – P. 118-135.

©Мальцев В.Н., 2020

ОПЫТ КУЛЬТИВИРОВАНИЯ ЗООПЛАНКТОНА ДЛЯ ВЫРАЩИВАНИЯ ЧЕРНОМОРСКОЙ КАМБАЛЫ-КАЛКАН (*PSETTA MAEOTICA MAEOTICA PALLAS*)

**EXPERIENCE OF ZOOPLANKTON CULTIVATION IN THE BLACK SEA
TURBOT (*PSETTA MAEOTICA MAEOTICA PALLAS*) FARMING**

Новоселова Нина Васильевна^{1,*}, Туркулова Валентина Николаевна^{1,},
Высочин Сергей Владимирович^{1,2}
Novoselova Nina Vasilyevna^{1,*}, Turkulova Valentina Nikolaevna^{1,**},
Vysochin Sergey Vladimirovich^{1,2}**

¹Керченский отдел Азово-Черноморского филиала ВНИРО, г. Керчь, Россия

²Керченский государственный морской технологический университет, г. Керчь, Россия

¹Kerch Department of the Azov-Black Sea Branch of VNIRO, Kerch, Russia

²Kerch State Maritime Technological University, Kerch, Russia

*E-mail: novoselova_n_v@azniirkh.ru ; **E-mail: turkulova_v_n@azniirkh.ru

В работе представлены результаты культивирования морских и солоноватоводных организмов зоопланктона, полученные на научно-исследовательской базе – НИБ «Заветное» (Керченский пролив) за период 2019-2020 гг. Зоопланктон культивировали накопительными (культивирование партиями) и полунепрерывными способами. Кормом для зоопланктона служила питательная смесь. Получаемую сырую биомассу зоопланктонных организмов использовали для кормления личинок и молоди черноморской камбалы-калкан.

Ключевые слова: питательные смеси, культивирование

In this work, the results of cultivation of marine and brackish-water zooplanktonic organisms, obtained at the research facility Research Base “Zavetnoe”

(the Kerch Strait), are presented for 2019–2020. Zooplankton was cultivated by accumulation (batch cultivation) and semi-continuous methods. The source of nutrition for zooplankton was formulated feed. The raw biomass of the zooplanktonic organisms obtained as a result was used for feeding the Black Sea turbot larvae and juveniles.

Keywords: formulated feeds, cultivation

Введение. В биотехнологическом процессе разведения морских рыб обязательным звеном является применение живых кормов. По ряду причин анатомо-физиологического и биохимического характера пищеварительной и ферментативной системы личинки многих видов морских рыб первые 10-20 суток жизни, не могут употреблять инертные (искусственные) корма. Они питаются только живыми организмами зоопланктона [1].

В связи с малой степенью разработанности массового культивирования, живых кормов в морской воде, для объектов марикультуры эта проблема является одной из актуальных проблем рыбохозяйственной науки, решение которой важно для развития марикультуры в России.

Обзор литературы. Кормовых беспозвоночных культивируют в основном в специальных кормовых цехах или выростных устройствах не круглый год, а только в периоды кормления личинок или молоди выращиваемых основных гидробионтов. Крупных промышленных хозяйств, культивирующих морских кормовых беспозвоночных в мире очень мало [2, 3].

В марикультуре, в качестве живого корма, широко используют два беспозвоночных организма – жаброногого рачка *Artemia* spp. и солоноватоводную коловратку *Brachionus plicatilis* [4].

Промышленное разведение морских веслоногих ракообразных (Copepoda) – наиболее излюбленных объектов питания личинок морских рыб в естественных ареалах, до настоящего времени остается малоосвоенным [5]. Пищевая ценность морских копепод по общему химическому, биохимическому и минеральному составу, превосходит таковую для других видов живых кормов - коловраток, артемий, кладоцер [6]. Наиболее востребованными стартовыми кормами для молоди морских рыб признаны инфузории и копеподы [7, 8].

Материал и методы исследований. Работа выполнена на научно исследовательской базе - НИБ «Заветное». Комплекс расположен на берегу Керченского пролива, на площади 3 га. На базе проводятся работы по получению жизнестойкой молоди камбаловых и кефалевых рыб. Для культивирования зоопланктонных организмов использовали стеклопластиковые емкости объемом 100 дм³, 2-6 м³ и солоноватоводный земляной пруд площадью 0,01 га.

Зоопланктон культивировали накопительными (культивирование партиями) и полунепрерывными способами. Выращивание организмов проводили в морской воде. Кормом для зоопланктона служила питательная

смесь. Продолжительность культивирования зоопланктонных организмов составляла от 25 до 50 суток.

Материалом для исследований служили: инфузории - *Euplotes charon* Müller, 1786, *Mesodinium pulex* Claparede, 1858, *Loxophylum sp.* Dujardin, 1840; коловратка – *Brachionus urceus* Linne, 1758; кладоцера - *Moina brachiata* Jurine, 1820; копеподы - *Diatomus salinus* Daday, 1885, *D. gracilis* Sars, 1862, *Acartia tonsa* Dana, 1861. Пробы зоопланктона обрабатывали, согласно стандартным методикам [9].

Получаемую сырую биомассу зоопланктонных организмов использовали для кормления личинок и молоди черноморской кабалы-калкан.

Интервалы средних гидрохимических показателей водной среды при массовом культивировании зоопланктона приведены в таблице 1.

Таблица 1. Гидрохимические показатели водной среды при культивировании зоопланктона

Гидрохимические показатели	Параметры
температура, °С	10-23
соленость, ‰	16-18
содержание растворимого в воде кислорода, мг/л	5-8
водородный показатель, рН	8,1-8,3
содержание общего аммонийного азота, мкг·ат./л	3-7
содержание нитритного азота, мкг·ат./л	2-6
содержание нитратного азота, мкг·ат./л	2-7

Нормы, и периодичность внесения ингредиентов для приготовления питательной смеси при культивировании зоопланктона на 1 м³ водной среды приведены в таблице 2.

Таблица 2. Нормы и периодичность внесения ингредиентов (на 1 м³) для культивирования

Ингредиенты	Норма	Периодичность внесения
натрий азотнокислый – NaNO ₃ или мочевины (карбамид)	20 г	Все составляющие ингредиенты вносят в морскую воду, настаивают не менее 5 суток. Полученную смесь процеживают, первую порцию смеси вносят за 20 суток до внесения маточной культуры планктеров,
крахмал картофельный, амилодекстрин, (C ₆ H ₁₀ O ₅) _n	5 г	
кормовые витамины группы В	0,5-1 г	
глюкоза – C ₆ H ₁₂ O ₆ или: Д-маннит, мальтоза, фруктоза, сахароза	5-10 г	
аминокислоты: метионин кормой и лизин кормовой	по 10 мг	
конский навоз, коровий навоз	100 г	

сено, сухая банановая кожура	200 г	и далее один раз в 5 суток в емкости и пруды из расчета 0,1–0,2 л на 1 м ³ водной среды.
2 мл кукурузного масла и 5 мл коровьего молока эмульгированных 1 шт. сырого куриного желтка	1 мл	

Результаты. В таблице 3 представлены результаты культивирования инфузорий.

Таблица 3. Динамика плотности инфузорий и коловраток (экз./мл) в зависимости от состава питательной смеси

В составе смеси – коровий навоз	В составе смеси – конский навоз	В составе смеси – конский навоз и банановая кожура
<i>E. charon</i> *(500–2500)	<i>E. charon</i> *(500–9500)	<i>E. charon</i> *(500–13500)
<i>M. pulex</i> *(500–6000)	<i>M. pulex</i> *(500–10500)	<i>M. pulex</i> *(500–15000)
<i>Loxophylum sp.</i> * (10-100)	<i>Loxophylum sp.</i> * (20-500)	<i>Loxophylum sp.</i> * (20-1000)
<i>B. urceus</i> *(10-120)	<i>B. urceus</i> *(20-200)	<i>B. urceus</i> *(20-500)
*Примечание: плотность инфузорий, экз./мл (min-max)		

В таблице 4 приведены результаты культивирования копепод и кладоцер.

Таблица 4. Динамика плотности копепод и кладоцер (экз./мл) в зависимости от состава питательной смеси

В составе смеси – коровий навоз и сено	В составе смеси – конский навоз и сено	В составе смеси – конский навоз, сено и банановая кожура
<i>A. tonsa</i> *(0,02-0,3)	<i>A. tonsa</i> *(0,1-0,5)	<i>A. tonsa</i> *(0,2-1,2)
<i>D. salinus</i> *(0,1–0,3)	<i>D. salinus</i> *(0,1-0,5)	<i>D. salinus</i> *(0,3-0,9)
<i>D. gracilis</i> *(0,05–0,3)	<i>D. gracilis</i> *(0,1-0,5)	<i>D. gracilis</i> *(0,4-1,6)
<i>M. brachiata</i> *(0,1-0,5)	<i>M. brachiata</i> *(0,1-0,7)	<i>M. brachiata</i> *(0,3-1,2)
*Примечание: плотность инфузорий, экз./мл (min-max)		

В таблице 5 представлены данные по видовому составу и потреблению живых кормов молодью черноморской камбалы-калкан.

Выводы. Использование питательной смеси приводит к сокращению промежуточного трофического звена – культивирование микроводорослей, применяемых для кормления зоопланктеров. Одновременно культивируются микроводоросли и обогащенный зоопланктон. Вследствие способности, к поглощению различных химических и биологических веществ не только ртом, но и всей поверхностью тела, питательная ценность

зоопланктонных организмов изменяется, при использовании для их кормления питательной смеси. В дальнейшем необходимо продолжить исследования по выявлению возможности промышленного культивирования выше перечисленных гидробионтов в поликультуре с целью: более эффективного использования пищи для питания планктеров в массовых культурах; улучшения микробиоты водной среды и одновременного получения различных видов зоопланктонных организмов с различной экологической доступностью, как стартовых кормов для кормления личинок камбаловых видов рыб.

Таблица 5. Видовой состав и потребление живых кормов молодью черноморской камбалы-калкан

Виды кормовых организмов зоопланктона	Размеры, мкм молодь- взрослые	Сроки внесения, сутки от-до	Концентрация в выростных бассейнах, экз./мл	Содержание в желудочное–кишечном тракте, экз.
Инфузории: - <i>E. charon</i>	30-80	5-10	12-15	4-18
- <i>M. pulex</i>	10-40	5-10	10-15	10-15
- <i>Loxophylum sp.</i>	40-170	5-15	2-3	3-5
Коловратки: - <i>B. urceus</i>	40-350	5-10	3-8	2-3
Кладоцеры: <i>M. brachiata</i>	20-900	20-30	0,05-0,1	1-5
Копеподы: - <i>A. tonsa</i>	10-1300	5-30	0,02-0,03	1-10
- <i>D. salinus</i>	10-1700	5-30	0,1-0,2	1-21
- <i>D. gracilis</i>	10-1200	5-40	0,1-0,3	1-44

Важную перспективу имеет разработка биотехнологии применения питательных смесей для обогащения науплий артемии и коловраток, с целью повышения их питательной ценности и получения разноразмерных стадий развития для кормления молоди рыб.

Список использованной литературы

1. Person-Le Ruyet, Jeannine Marine Fish Larvae Feeding: Foemulated Diets or Leve Prei, Person-Le Ruyet, Jeannine [et. al.] // Journal of the World Aquaculture Society. – 2007. Vol. 24. – N 2. - 211-224 P.
2. Björndal, Trond Развитие новых культивируемых видов. Технология производства и рынки калкана. / Trond Björndal, Victor Öiestad // Рабочий документ № 51/10 Источники: Зарубежное развитие. Культивирование: 1999-2009: Испанская ассоциация морских рыбных фермеров (APROMAR), несколько лет. (<http://www.apromar.es/Informes/>. 2010)
3. Состояние мирового рыболовства и аквакультуры. FAO – 2018/ - ISBN: 978-92-5-130690-1.

4. Матишов Г.Г. Практическая аквакультура. / Г.Г. Матишов [и др.]. // РАН ЮНЦ Мурманский морской биологический институт. - Ростов-на Дону: ЮНЦ РАН, 2011. - 238-241 С.
5. Мартынюк, М. Л. Состояние кормового зоопланктона северо-восточной части Черного моря в 2005 г. / М.Л. Мартынюк // Тез. Докл. IX съезда гидробиологического общества РАН. – Тольятти, 2006. - Т. II. – 19 С.
6. Drillet, Status and uecommendaions on marine copepods cultivation for use as live feed / Drillet et. al. // Aquaculture. 2011. - Vol. 315. - N 2. - 155-166 P.
7. Banse, F. On weight dependence of net growth efficiency and specific respiration rates among field population copepods of inverted berates / F. Banse // Oecologia. - Berlin, 2009. - Vol. 38. - N 2. - 111-126 P.
8. Козлов, В. И. Аквакультура. / В.И. Козлов, И.А Никифоров-Никишин, А.Л. Бородин – М.: «Колос С», 2006. – 445 с.
9. Тевяшова О. Е. Сбор и обработка зоопланктона в рыбоводных водоемах: метод. рук. Ростов н/Д.: Изд-во АзНИИРХ, 2009. - 81 с.

© Новоселова Н.В., Туркулова В.Н., Высочин С.В. 2020

УДК 65+639.3

ПЕРСПЕКТИВЫ МАРИКУЛЬТУРЫ ДВУСТВОРЧАТЫХ МОЛЛЮСКОВ В КРЫМУ

PROSPECTS FOR MARICULTATION OF BIVALVE MOLUSCS IN THE CRIMEA

Серёгин Станислав Сергеевич^{1, *},

Кибенко Владимир Александрович^{1, **}

Kibenko Vladimir Alexandrovich^{1, *}, Seregin Stanislav Sergeevich^{1, **}

¹Керченский государственный морской технологический университет,

г. Керчь, Россия

¹Kerch State Maritime Technological University, Kerch, Russia

*E-mail: seregin2@gmail.com ; **E-mail: kibenkovladimir@mail.ru

В статье рассматриваются перспективные для выращивания морской аквакультуры на побережье Крыма полуострова с обобщённым изучением информации о перспективных промысловых видах. Конечным результатом будет являться определение наиболее благоприятных условий для эффективного выращивания объектов морской аквакультуры.

Ключевые слова: Марикультура, Крым, культивирование, развитие, направление